

#4

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

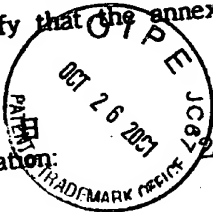
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年 8月25日

出願番号
Application Number: 特願2000-255170

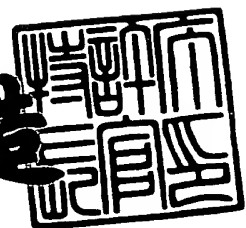
出願人
Applicant(s): 日本ビクター株式会社



2001年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3012749

【書類名】 特許願

【整理番号】 412000835

【提出日】 平成12年 8月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/137
H04N 5/253

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 杉山 賢二

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 守随 武雄

【電話番号】 045-450-2423

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003654

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可変画像レート符号化装置、可変画像レート復号化装置、可変画像レート符号化方法、及び可変画像レート復号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定画像レートの入来順次走査画像の動きの程度または前記入来順次走査画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記入来順次走査画像の走査線を間引いて飛越し走査画像を形成し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記符号化画像レートに応じて前記入来順次走査画像のフレームを間引いて順次走査画像を形成する画像形成手段と、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記画像形成手段で形成された前記飛越し走査画像を飛越し走査符号化し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記画像形成手段で形成された前記順次走査画像を順次走査符号化して動画像符号列を得る符号化手段と、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する多重化手段と、

を備えたことを特徴とする可変画像レート符号化装置。

【請求項 2】

動画像符号列から所定画像レートの順次走査画像を再生する復号化装置において、

前記動画像符号列から符号化画像レートに関する情報を得て、画像の部分毎に復号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、飛越し走査復号化して復号画像を得、設定された前記復号化画像レートが前記所定画

像レートより低い場合には、順次走査復号化して復号画像を得る復号化手段と、
 設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記
 飛越し走査復号化により得られた復号画像の走査線を補間し、設定された前記復
 号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記順次走査復号化に
 より得られた復号画像のフレームを補間して前記所定画像レートの再生順次走査
 画像を得る復号化手段と、
 を備えたことを特徴とする可変画像レート復号化装置。

【請求項3】

所定画像レートの入来飛越し走査画像の動きの程度または前記入来飛越し走査
 画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レート
 を設定する画像レート設定手段と、

前記入来飛越し走査画像を順次走査画像に変換する走査構造変換手段と、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前
 記符号化画像レートに応じて前記順次走査画像のフレームを間引いて間引き動画
 像を得る画像間引き手段と、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記
 入来飛越し走査画像をそのまま飛越し走査符号化し、設定された前記符号化画像
 レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記間引き動画を順次走査符
 号化して動画像符号列を得る符号化手段と、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化
 する多重化手段と、

を備えたことを特徴とする可変画像レート符号化装置。

【請求項4】

動画像符号列から所定画像レートの飛越し走査画像を再生する復号化装置にお
 いて、

前記動画像符号列から符号化画像レートに関する情報を得て、画像の部分毎に
 復号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、飛越
 し走査復号化して復号画像を得、設定された前記復号化画像レートが前記所定画

像レートより低い場合には、順次走査復号化して復号画像を得る復号化手段と、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記飛越し走査復号化により得られた復号画像をそのまま出力し、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記順次走査復号化により得られた前記復号画像から飛越し走査画像の複数フィールドを得て所定画像レートの飛越し走査画像を出力する復号化手段と、
を備えたことを特徴とする可変画像レート復号化装置。

【請求項5】

所定画像レートの入来動画像の動きの程度を検出する動き量検出手段と、

検出された前記動きの程度が大きな部分では画像レートが高く、検出された前記動きの程度が小さな部分では画像レートが低くなるように符号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記入来動画像を前記符号化画像レートに応じて画像を間引いて可変画像レートの動画像を得る画像形成手段と、

前記可変画像レートの動画像を符号化し動画像符号列を得る符号化手段と、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する多重化手段と、
を備えたことを特徴とする可変画像レート符号化装置。

【請求項6】

所定画像レートの入来順次走査画像の動きの程度または前記入来順次走査画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定し、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記入来順次走査画像の走査線を間引いて飛越し走査画像を形成し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記符号化画像レートに応じて前記入来順次走査画像のフレームを間引いて順次走査画像を形成し、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記画像形成手段で形成された前記飛越し走査画像を飛越し走査符号化し、設定され

た前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記画像形成手段で形成された前記順次走査画像を順次走査符号化して動画像符号列を得、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する、

ことを特徴とする可変画像レート符号化方法。

【請求項 7】

動画像符号列から所定画像レートの順次走査画像を再生する復号化方法において、

前記動画像符号列から符号化画像レートに関する情報を得て、画像の部分毎に復号化画像レートを設定し、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、飛越し走査復号化して復号画像を得、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、順次走査復号化して復号画像を得、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記飛越し走査復号化により得られた復号画像の走査線を補間し、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記順次走査復号化により得られた復号画像のフレームを補間して前記所定画像レートの再生順次走査画像を得る、

ことを特徴とする可変画像レート復号化方法。

【請求項 8】

所定画像レートの入来飛越し走査画像の動きの程度または前記入来飛越し走査画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定し、

前記入来飛越し走査画像を順次走査画像に変換し、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記符号化画像レートに応じて前記順次走査画像のフレームを間引いて間引き動画像を得、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記入来飛越し走査画像をそのまま飛越し走査符号化し、設定された前記符号化画像

レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記間引き動画像を順次走査符号化して動画像符号列を得、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する、

ことを特徴とする可変画像レート符号化方法。

【請求項 9】

動画像符号列から所定画像レートの飛越し走査画像を再生する復号化方法において、

前記動画像符号列から符号化画像レートに関する情報を得て、画像の部分毎に復号化画像レートを設定し、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、飛越し走査復号化して復号画像を得、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、順次走査復号化して復号画像を得、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記飛越し走査復号化により得られた復号画像をそのまま出力し、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記順次走査復号化により得られた前記復号画像から飛越し走査画像の複数フィールドを得て所定画像レートの飛越し走査画像を出力する、

ことを特徴とする可変画像レート復号化方法。

【請求項 10】

所定画像レートの入来動画像の動きの程度を検出し、

検出された前記動きの程度が大きな部分では画像レートが高く、検出された前記動きの程度が小さな部分では画像レートが低くなるように符号化画像レートを設定し、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記入来動画像を前記符号化画像レートに応じて画像を間引いて可変画像レートの動画像を得、

前記可変画像レートの動画像を符号化し動画像符号列を得、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化

する、

ことを特徴とする可変画像レート符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を再生画質を低下させることなく効率的に伝送、蓄積、表示するために、走査線構造を切り替えて単位時間あたりの画像数を変化させ、画像情報をより少ない符号量でデジタル信号にする高能率符号化する符号化处理、及びその符号化处理に適した復号化处理に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

＜可変画像レート符号化＞

動画像符号化では、64 k b p s など特に低い転送ビットレートで符号化する場合、入来するフレーム(画像)のすべてを符号化せず、間引いた一部の画像のみを符号化する場合がある。元の画像が30フレーム/秒(f p s)であると、間引きにより15 f p s、10 f p s、5 f p s などとなる。この場合、間引きにより動きのスムーズさは損なわれることになるが、被符号化フレームが減るので発生符号量は少なくすることができる。

M P E G方式では、画像間予測の方法を2種類持ち、Pピクチャーと呼ばれる片側方向予測と、Bピクチャーと呼ばれる双方向予測が使われる。ここで、Bピクチャーは、他の画像の参照画像にならないので、削除しても他の画像には影響しない。これにより、一度符号化された符号列から、Bピクチャーの符号列のみを削除することで画像レートを変更できる。この場合、Pピクチャーが3フレーム毎に設定されていると、30フレーム/秒が10フレーム/秒になる。

【0003】

＜従来例可変画像レート符号化装置＞

図7は可変画像レート符号化装置の従来例構成を示したものである。画像入力端子71より入来する30フレーム/秒(f p s)の動画像信号は、フレーム間引器72で、画像レート制御器73から与えられる画像レート情報に従って、30

f p s のままとするか、 $1/2$ ないし $1/3$ に間引かれ15 f p sないし10 f p sの動画像信号となり、減算器4に与えられる。

動画像信号は、減算器4において動き補償予測器65から与えられる予測信号が減算され、予測残差となってDCT5に与えられる。DCT5は予測残差に対してDCT(Discrete Cosine Transform)の変換処理を行い、得られた係数を量子化器6に与える。量子化器6は所定のステップ幅で係数を量子化し、固定長の符号となった係数を可変長符号化器10と逆量子化器9に与える。可変長符号化器10は、固定長の予測残差を可変長符号で圧縮し、できた符号は出力端子16から出力される。

符号量観測器74は、可変長符号化器10で発生する符号量を入力し、所定ビットレートでの出力を仮定して仮想バッファ充足度を求め、画像レート制御器73に与える。仮想バッファ容量は所定ビットレートの0.2秒分程度である。

一方、逆量子化器9及び逆DCT14ではDCT5及び量子化器6の逆処理が行われ、予測残差を再生する。得られた再生予測残差は加算器13で予測信号が加算され再生画像となり、画像間予測器75に与えられる。画像間予測器75は、再生画像を1フレーム分蓄え、再生画像から予測信号形成して減算器4と加算器13に与える。

画像レート制御器74は、仮想バッファ充足度に応じて画像レートを制御する。発生符号量が多くて残留符号が多い場合は画像レートを下げ、発生符号量が少なく残留符号が少ない場合は画像レートを上げる。

＜従来例可変フレームレート復号化装置＞

図8は、図7の可変レート符号化装置に対応する復号化装置の従来例構成を示したものである。

符号入力端子27より入来する符号列は、可変長復号化器24で予測残差の可変長符号が固定長の符号に戻され、逆量子化器9に与えられる。固定長符号は逆量子化器9で予測残差の再生DCT係数値となり、逆DCT14に与えられる。

逆DCT14は 8×8 個の係数を再生予測残差信号に変換し、加算器13に与える。加算器13では再生予測残差信号に、画像間予測器82から与えられる予測信号が加算され、再生画像となる。

この様にして得られた再生画像信号は、画像間予測器 8 2 に与えられる共にフレーム補間器 8 1 に与えられる。画像間予測器 8 2 は、蓄積されている画像から予測信号を形成し、加算器 1 3 に与える。

フレーム補間器 8 1 は、再生画像を保持し、次の再生画像が与えられるまでの間、30 f p s で繰り返し同一の再生画像を画像出力端子 2 3 から出力する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来の可変画像レート符号化装置は、被符号化画像が飛越し走査画像の場合、フィールドを間引くと垂直解像度が低下することになり、フレームを間引くとフレーム補間で時間逆転が起こることになる。従って、飛越し走査画像符号化ではフレームやフィールドを間引く可変画像レートの適用が困難であった。一方、順次走査画像符号化では可変画像レートの適用が可能であるが、飛越し走査での再生は走査線が破棄されることになり、走査線の情報及び符号化復号化処理が冗長になっていた。また、発生符号量により画像レートが変化するので、動きの大きなシーンで画像レートが低下しやすく、再生画像で動きの不自然さが目立った。

本発明は以上の点に着目してなされたもので、画像の部分により所定画像レートのままでは飛越し走査符号化とし、画像レートを下げる部分では順次走査符号化とすることで、解像度の低下や時間逆転なしに可変画像レートを実現する動画画像符号化装置、復号化装置、符号化方法、及び復号化方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

そこで、上記課題を解決するために本発明は、以下の装置及び方法を提供するものである。

[1] (図1に対応)

所定画像レートの入来順次走査画像の動きの程度または前記入来順次走査画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、(8、11)

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記

入来順次走査画像の走査線を間引いて飛越し走査画像を形成し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記符号化画像レートに応じて前記入来順次走査画像のフレームを間引いて順次走査画像を形成する画像形成手段と、（２、７、３）

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記画像形成手段で形成された前記飛越し走査画像を飛越し走査符号化し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記画像形成手段で形成された前記順次走査画像を順次走査符号化して動画像符号列を得る符号化手段と、（４、５、６、１０）

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する多重化手段と、（１５）

を備えたことを特徴とする可変画像レート符号化装置。

〔２〕（図２に対応）

動画像符号列から所定画像レートの順次走査画像を再生する復号化装置において、

前記動画像符号列から符号化画像レートに関する情報を得て、画像の部分毎に復号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、（２９）

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、飛越し走査復号化して復号画像を得、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、順次走査復号化して復号画像を得る復号化手段と、（２４、９、１４、１３）

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記飛越し走査復号化により得られた復号画像の走査線を補間し、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記順次走査復号化により得られた復号画像のフレームを補間して前記所定画像レートの再生順次走査画像を得る復号化手段と、（２１、２６、２２）

を備えたことを特徴とする可変画像レート復号化装置。

〔３〕（図３に対応）

所定画像レートの入来飛越し走査画像の動きの程度または前記入来飛越し走査

画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、（33、34）

前記入来飛越し走査画像を順次走査画像に変換する走査構造変換手段と、（31）

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記符号化画像レートに応じて前記順次走査画像のフレームを間引いて間引き動画像を得る画像間引き手段と、（2）

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記入来飛越し走査画像をそのまま飛越し走査符号化し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記間引き動画像を順次走査符号化して動画像符号列を得る符号化手段と、（3、4、5、6、10）

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する多重化手段と、（15）

を備えたことを特徴とする可変画像レート符号化装置。

〔4〕（図4に対応）

動画像符号列から所定画像レートの飛越し走査画像を再生する復号化装置において、

前記動画像符号列から符号化画像レートに関する情報を得て、画像の部分毎に復号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、（29）

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、飛越し走査復号化して復号画像を得、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、順次走査復号化して復号画像を得る復号化手段と、（24、9、14、13）

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記飛越し走査復号化により得られた復号画像をそのまま出力し、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記順次走査復号化により得られた前記復号画像から飛越し走査画像の複数フィールドを得て所定画像レートの飛越し走査画像を出力する復号化手段と、（26、41、22）

を備えたことを特徴とする可変画像レート復号化装置。

[5] (図1に対応)

所定画像レートの入来動画像の動きの程度を検出する動き量検出手段と、(8)

検出された前記動きの程度が大きな部分では画像レートが高く、検出された前記動きの程度が小さな部分では画像レートが低くなるように符号化画像レートを設定する画像レート設定手段と、(11)

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記入来動画像を前記符号化画像レートに応じて画像を間引いて可変画像レートの動画像を得る画像形成手段と、(7、3)

前記可変画像レートの動画像を符号化し動画像符号列を得る符号化手段と、(4、5、6、10)

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する多重化手段と、(15)

を備えたことを特徴とする可変画像レート符号化装置。

[6] 所定画像レートの入来順次走査画像の動きの程度または前記入来順次走査画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定し、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記入来順次走査画像の走査線を間引いて飛越し走査画像を形成し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記符号化画像レートに応じて前記入来順次走査画像のフレームを間引いて順次走査画像を形成し、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記画像形成手段で形成された前記飛越し走査画像を飛越し走査符号化し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記画像形成手段で形成された前記順次走査画像を順次走査符号化して動画像符号列を得、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する、

ことを特徴とする可変画像レート符号化方法。

[7] 動画像符号列から所定画像レートの順次走査画像を再生する復号化方法

において、

前記動画像符号列から符号化画像レートに関する情報を得て、画像の部分毎に復号化画像レートを設定し、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、飛越し走査復号化して復号画像を得、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、順次走査復号化して復号画像を得、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記飛越し走査復号化により得られた復号画像の走査線を補間し、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記順次走査復号化により得られた復号画像のフレームを補間して前記所定画像レートの再生順次走査画像を得る、

ことを特徴とする可変画像レート復号化方法。

[8] 所定画像レートの入来飛越し走査画像の動きの程度または前記入来飛越し走査画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定し、

前記入来飛越し走査画像を順次走査画像に変換し、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記符号化画像レートに応じて前記順次走査画像のフレームを間引いて間引き動画画像を得、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記入来飛越し走査画像をそのまま飛越し走査符号化し、設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記間引き動画画像を順次走査符号化して動画像符号列を得、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する、

ことを特徴とする可変画像レート符号化方法。

[9] 動画像符号列から所定画像レートの飛越し走査画像を再生する復号化方法において、

前記動画像符号列から符号化画像レートに関する情報を得て、画像の部分毎に

復号化画像レートを設定し、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、飛越し走査復号化して復号画像を得、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、順次走査復号化して復号画像を得、

設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には、前記飛越し走査復号化により得られた復号画像をそのまま出力し、設定された前記復号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記順次走査復号化により得られた前記復号画像から飛越し走査画像の複数フィールドを得て所定画像レートの飛越し走査画像を出力する、

ことを特徴とする可変画像レート復号化方法。

〔10〕 所定画像レートの入来動画像の動きの程度を検出し、

検出された前記動きの程度が大きな部分では画像レートが高く、検出された前記動きの程度が小さな部分では画像レートが低くなるように符号化画像レートを設定し、

設定された前記符号化画像レートが前記所定画像レートより低い場合には、前記入来動画像を前記符号化画像レートに応じて画像を間引いて可変画像レートの動画像を得、

前記可変画像レートの動画像を符号化し動画像符号列を得、

設定された前記符号化画像レートに関する情報と前記動画像符号列とを多重化する、

ことを特徴とする可変画像レート符号化方法。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明は、所定画像レートの入来動画像の動きの程度または前記入来動画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定し、設定された符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には飛越し走査符号化とし、設定された符号化画像レートが前記所定画像レートよりも低い場合には順次走査符号化とする。飛越し走査符号化された部分は飛越し走査での再生ではそのまま、順次走査での再生では走査線を補間することで適正な再生画

像が得られる。一方、画像レートを下げて順次走査符号化された部分は、順次走査での再生では単純にフレームを繰り返すことで所定画像レートにし、飛越し走査での再生では順次走査の1フレームを偶数フィールドと奇数フィールドに分解し、それぞれを繰り返す。いずれの場合も、不連続な動きとなることなくスムーズな再生画像が得られる。

前記所定画像レートの場合は飛越し走査として符号化し、画像レートが下がる場合は順次走査符号化なので、符号化する情報が少なく、符号化効率がよい。

【0007】

<可変画像レート符号化装置の第1の実施例>

本発明における可変画像レート符号化装置の第1の実施例について説明する。図1は、その構成を示したもので、図7の従来例と同一構成要素には同一付番を記してある。図1には、図7と比較して符号量観測器64がなく、走査線間引き器2、動きベクトル(MV)検出器8、スイッチ3が追加されている。また、画像レート設定器11とフレーム間引き器7の動作が異なる。

実施例において、従来例と異なるのは、前処理による画像間予測での画像構成である。予測残差に対する符号化方法は同じである。

順次走査画像入力端子1より入来する60fpsの順次走査画像信号は、走査線間引き器2、フレーム間引き器7、MV検出器8に与えられる。走査線間引き器2は、走査線を1本おきに間引き飛越し走査の信号を形成し、スイッチ3に与える。画像レートは60fpsのままである。

フレーム間引き器7は、順次走査のフレームを間引き、60fpsから30fps、20fps、15fpsへと低下させ、画像レートが低下した順次走査画像をスイッチ3に与える。スイッチ3は、画像レート設定器11から与えられる画像レート情報により、60fpsの場合は、60fpsの飛越し走査画像である走査線間引き器2の出力を選択し、30fps以下の場合は、30fps以下の順次走査画像であるフレーム間引き器7の出力を選択する。

スイッチ3で選択された動画像信号は、減算器4において画像間予測器12から与えられる予測信号が減算され、予測残差となってDCT5に与えられる。DCT5は、予測残差にDCTの変換処理を行い、得られた係数を量子化器6に与

える。量子化器 6 は所定のステップ幅で係数を量子化し、固定長の符号となった係数を可変長符号化器 1 0 と逆量子化器 9 に与える。可変長符号化器 1 0 は、固定長の予測残差を可変長符号で圧縮し、できた符号列は多重化器 1 5 に与えられる。

一方、逆量子化器 9 及び逆 D C T 1 4 では D C T 5 及び量子化器 6 の逆処理が行われ、予測残差を再生する。得られた再生予測残差は加算器 1 3 で予測信号が加算され再生画像となり、画像間予測器 1 2 に与えられる。画像間予測器 1 2 は、蓄えられている再生画像信号から予測信号を作り、減算器 4 と加算器 1 3 に与える。その際、スイッチ 3 の動作と連動して、画像レートが 6 0 f p s では、飛越し走査用の画像間予測を行い、3 0 f p s 以下では順次走査用の画像間予測を行う。

一方、M V 検出器 8 は、入来動画像の 1 フレーム間の空間移動量を 16×16 画素ブロック毎に求めて、M V として画像レート設定器 1 1 に与える。画像レート設定器 1 1 は M V から画像レートを設定する。6 0 f p s、3 0 f p s、2 0 f p s、1 5 f p s、1 0 f p s のうちのひとつが設定される。それぞれのレートの様子を図 9 に示す。画像レート設定器 1 1 から出力される画像レートの情報は、フレーム間引き器 7、スイッチ 3、画像間予測器 1 2 の他に多重化器 1 5 にも与えられ、多重化器 1 5 で主符号列と多重化される。その際、そのまま画像レート値を情報としても良いが、各フレーム（フィールド）のフレーム（フィールド）番号をレートに応じて間引く形にしても良い。

【 0 0 0 8 】

<画像レート設定と間引き処理>

次に画像レートの設定について説明する。画像レートは従来例と同様に発生符号量を観測して、仮想バッファの充足度により制御することも可能である。この場合、設定される画像レートは従来例と類似したものとなる。さらに、量子化ステップ幅や符号化モードなど他の符号化パラメータの情報を用いて、量子化が粗くなるなど画質が劣化しやすい場合に画像レートを低下させてもよい。一方、次に説明するような入来動画像の動きの程度により設定すると、視覚的に適切な転送レートが設定される。符号化パラメータと入来画像の動きの程度は、片方のみ

使用することもできるが、両方の情報を用いて制御することも可能である。

入来動画像の動きの程度により画像レートを設定する場合について説明する。動画像信号は毎秒60フレーム(フィールド)が基本であるが、この値は面フリッカの検知限界から来るものであり、画像のすべての動きでそれが必要なわけではない。実際、映画フィルムが24fpsであることから推測できるが、30fpsで動きの劣化(不自然さ)が検知されるのは早い動きの場合のみで、通常20fpsでも大きな劣化とはならない。しかし、それより低下すると静止に近い場合以外で動きの劣化が気になる。

従って、早い動きがある場合のみ60fpsとし、動きが多い場合は30fps、動きが少ない場合は20fps、動きがほとんどない場合に10～15fpsとする。この制御を適切に行うことで、動き劣化がほとんど気にならない再生画像が得られる。具体的にはMVの水平成分 $MV_x(i, j)$ 、垂直成分 $MV_y(i, j)$ から求める。なお、 $MV_x(i, j)$ 、 $MV_y(i, j)$ の値は1画素の動きが1.0、 i は1フレーム内のブロック水平位置、 j は1フレーム内のブロック垂直位置とする。1フレームが720×480画素の場合、画面全体の動きアクティビティMAを次式で求め、その値と閾値から画像レートRを決める。

【数1】

数1

$$MA = \left(\sum_{i=0}^{44} \sum_{j=0}^{29} MV_x(i, j)^2 + MV_y(i, j)^2 \right) / 1350$$

$$R = 60 \text{ fps} \quad \dots \quad 64k < MA$$

$$R = 30 \text{ fps} \quad \dots \quad 8k < MA \leq 64k$$

$$R = 20 \text{ fps} \quad \dots \quad 2k < MA \leq 8k$$

$$R = 15 \text{ fps} \quad \dots \quad k < MA \leq 2k$$

$$R = 10 \text{ fps} \quad \dots \quad MA \leq k$$

数1においてkは標準値を1とするが、量子化ステップ幅のパラメータなどに

より変更しても良い。

【 0 0 0 9 】

＜可変画像レート復号化装置の第 1 の実施例＞

図 1 に示した第 1 の実施例の可変画像レート符号化装置に対応する可変画像レート復号化装置の第 1 の実施例について説明する。その構成を図 2 に示す。図 8 の従来例と同一構成要素には同一付番を記してある。図 2 には、図 8 と比較して、多重化分離器 2 8、走査線補間器 2 1、スイッチ 2 2 が追加されている。また、フレーム補間器 2 6 の動作が異なる。

符号入力端子 2 7 より入来する符号列は、多重化分離器 2 8 で主たる符号列と画像レートに関する情報に分離され、主たる符号列は可変長復号化器 2 3 へ、画像レートに関する情報は画像レート設定器 2 9 に与えられる。画像レート設定器 2 9 は、フレーム（フィールド）番号等から画像レートを判断し、設定した画像レートを画像間予測器 2 5、フレーム補間器 2 6、スイッチ 2 2 へ与る。

可変長復号化器 2 4 は可変長符号を固定長の符号に戻し、固定長符号は逆量子化器 9 に与えられる。固定長符号は逆量子化器 9 で係数値となり、逆 D C T 1 4 に与えられる。逆 D C T 1 4 は 8×8 個の係数を再生予測残差信号に変換し、加算器 1 3 に与える。加算器 1 3 では再生予測残差信号に予測信号が加算され、再生画像となる。

この様にして得られた再生画像信号は、画像間予測器 2 5 と走査線補間器 2 1、さらにフレーム補間器 2 6 に与えられる。画像間予測器 2 5 は、メモリに蓄積されている復号画像から予測信号を形成し、得られた予測信号は加算器 1 3 に与えられる。その際、画像レートが 6 0 f p s のときは飛越し走査の予測信号を、3 0 f p s 以下のときは順次走査の予測信号とする。

一方、走査線補間器 2 1 は飛越し走査で間引かれている走査線を補間して、6 0 f p s の順次走査画像を形成し、スイッチ 2 2 に与える。フレーム補間器 2 6 は間引かれている順次走査画像のフレームを補間し、6 0 f p s の順次走査画像としてスイッチ 2 2 に与える。処理は画像レートにより異なり、3 0 f p s の場合は 2 フレームが繰り返され、2 0 f p s の場合は 3 フレームが、1 5 f p s の場合は 4 フレームが、1 0 f p s の場合は 6 フレームが繰り返される。この様子

を図11に示す。

スイッチ22は画像レートにより、60fpsの場合は、走査線補間器21の出力を選択し、30fps以下の場合はフレーム補間器26の出力を選択する。選択された信号はいずれも60fpsの順次走査画像であり、順次走査画像出力端子23より、出力される。

【0010】

<可変画像レート符号化装置の第2の実施例>

本発明の可変画像レート符号化装置の第2の実施例について説明する。図3は、その構成を示したもので、図1に示した第1の実施例と同一構成要素には同一付番を記してある。図3には、図1と比較して、順次走査画像入力端子1の変わりに飛越し走査画像入力端子32があり、走査線間引き器2がなく、走査線補間器31がある。

可変画像レート符号化装置の第2の実施例において、第1の実施例と異なるのは入力信号とそれに対する被符号化動画像の形成であり、予測残差に対する符号化処理は基本的に同じであるので、異なる部分のみ説明する。第1の実施例においては順次走査画像を入力していたが、第2の実施例では飛越し走査画像を入力する。

飛越し走査画像入力端子32より入来する60fpsの飛越し走査画像信号は、走査線補間器31、スイッチ3、動きベクトル(MV)検出器33に与えられる。走査線補間器31は、飛越し走査で消失している走査線を補間して順次走査の信号を形成し、フレーム間引き器7に与える。走査線補間器31から出力される画像レートは、60fpsのままでもよいが、フレーム間引き器7で少なくとも30fps以下にされるので、この出力段階で30fpsとしても良い。

フレーム間引き器7は、画像レート設定器34から与えられる画像レート情報に従って順次走査のフレームを間引き、30fps、20fps、15fps、10fpsへと低下させ、画像レートが低下した順次走査画像をスイッチ3に与える。スイッチ3は、画像レート情報により、60fpsの場合は、60fpsの飛越し走査画像である入来信号を選択し、30fps以下の場合は30fps以下の順次走査画像であるフレーム間引き器7の出力を選択する。

以下の減算器4、DCT5、量子化器6、逆量子化器9、可変長符号化器10、画像間予測器12、加算器13、逆DCT14、多重化器15の動作は第1の実施例と同じである。

一方、MV検出器33は、図1のMV検出器8と動作が多少異なり、飛越し走査画像に対しての動きベクトル検出処理となる。なお、画像レート設定器34は、本質的には図1の画像レート設定器11と同じであるが、MV検出器33で求められる動きベクトルの大きさが、MV検出器8で求められる動きベクトルと異なるので、その分を補正して計算する。

【0011】

<可変画像レート復号化装置の第2の実施例>

本発明の可変画像レート復号化装置の第2の実施例について説明する。その構成を図4に示す。図2の第1の実施例と同一構成要素には同一付番を記してある。図4には、図2と比較して、走査線補間器21がなく走査線間引き器41が追加されている。

可変画像レート復号化装置の第2の実施例において、第1の実施例と異なるのは出力信号とその形成であり、復号化処理は基本的に同じであるので、異なる部分のみ説明する。第1の実施例においては順次走査画像を出力していたが、第2の実施例では飛越し走査画像を出力する。

符号入力端子27、多重化分離器28、可変長復号化器24、逆量子化器9、逆DCT14、加算器13、画像間予測器25の動作は図2の第1の実施例と同じである。得られた再生画像信号は、フレーム補間器26とスイッチ22に与えられる。

フレーム補間器26は間引かれている順次走査画像のフレームを補間し、60fpsの順次走査画像としてスイッチ22に与える。処理は画像レートにより異なり、30fpsの場合は2フレームが繰り返され、20fpsの場合は3フレームが、15fpsの場合は4フレームが、10fpsの場合は6フレームが繰り返される。

フレーム補間器26から出力される60fpsの順次走査画像は、走査線間引き器41で走査線が間引かれ、飛越し走査の各フィールドとなる。従って、走査

線間引き器 41 からは 60 f p s の飛越し走査画像が出力される。なお、走査線間引き器 41 の処理はフレーム補間器 26 の処理と一体化することで、高速な 60 f p s の順次走査画像の入出力をしなくて済む。

スイッチ 22 は画像レート情報により、60 f p s の場合は、加算器 13 の出力を選択し、30 f p s 以下の場合は走査線間引き器 41 の出力を選択する。選択された信号はいずれも 60 f p s の飛越し走査画像であり、飛越し画像出力端子 23 より出力される。この復号処理の様子は図 12 に示される。

【0012】

<可変画像レート符号化装置の第 3 の実施例>

本発明の可変画像レート符号化装置の第 3 の実施例について説明する。図 5 は、その構成を示したもので、図 1 の第 1 の実施例と同一構成要素には同一付番を記してある。図 5 には、図 1 と比較して、双方向予測フレームの符号化系であるフレーム遅延器 52、減算器 57、DCT 59、量子化器 60、可変長符号化器 55 があり、フレーム間引き器 56、走査線間引き器 58 の動作が異なる。

第 3 の実施例において、第 3 の実施例は、双方向予測を用いて、双方向予測フレーム（B ピクチャー）のみに間引き処理を適用するものである。また、走査線間引きは予測残差に適用される。

画像入力端子 1 より入来する 60 f p s の順次走査画像信号は、スイッチ 51 により、6 フレーム毎に 1 フレーム設定される I ピクチャー（フレーム内符号化画面）及び P ピクチャーでは減算器 4 に、B ピクチャーではフレーム遅延器 52 に与えられる。

P(I) ピクチャーにおいては、動画像信号は減算器 4、DCT 5、量子化器 6、逆量子化器 9、可変長符号化器 10、加算器 13、逆 DCT 14 で、第 1 の実施例と同様に符号化され、符号列が多重化器 53 に与えられる。

B ピクチャーにおいては、動画像信号は、フレーム遅延器 52 で先行する P(I) ピクチャーの符号化が完了するまで待機させられる。P(I) ピクチャーが 6 フレーム毎なら、5 フレーム分の画像信号が、6 フレームの間保持される。その後、フレーム間引き器 56 に与えられる。

フレーム間引き器 56 は、画像レート情報に応じて B ピクチャーのフレームを

間引くが、その際にP(I)ピクチャーは必ず存在することを考慮して、符号化されるフレームが均等間隔になるようにする。その様子を図10に示す。ここで、第1の実施例で使われている15fpsは、残存するフレームがP(I)ピクチャーと同期しなくなるので、設定しない。

間引かれたBピクチャーの動画像は減算器57に与えられる。減算器57は画像間予測器から与えられる予測信号を減算し、予測残差を走査線間引き器58に与える。走査線間引き器58では、画像レートが60fpsの場合のみ飛越し走査の各フィールドに走査線が間引かれ、予測残差は飛越し走査の形で残り、DCT59に与えられる。

DCT59、量子化器60、可変長符号化器55の動作は、DCT5、量子化器6、可変長符号化器10と基本的に同じで、量子化のパラメータのみ異なる。このようにして得られた符号列は多重化器53でP(I)ピクチャーの符号列と多重化される。画像レート設定器14から出力される画像レートの情報も多重化される。

画像間予測器54は、P(I)ピクチャーでは第1の実施例と同様に減算器4と加算器13に予測信号を出力するが、Bピクチャーでは前後2画像から予測信号を形成し、減算器57に与える。ただし、実施例1や2と異なり順次走査の予測信号のみを形成する。

MV検出器8、画像レート設定器11の動作は第1の実施例と同じである。ただし、15fpsは設定されない。

【0013】

＜可変画像レート復号化装置の第3の実施例＞

図5に示した可変画像レート符号化装置の第3の実施例に対応する可変画像レート復号化装置の第3の実施例について説明する。その構成を図6に示す。図2の可変画像レート復号化装置の第1の実施例と同一構成要素には同一付番を記してある。図6には、図2と比較して、スイッチ22がなく走査線補間器61、フレーム補間器62の位置及び動作が異なる。

可変画像レート復号化装置の第3の実施例において、第1の実施例と異なるのは画像間予測処理と補間方法で、予測残差信号の復号化処理は基本的に同じなの

で、異なる部分のみ説明する。符号入力端子 27、多重化分離器 28、可変長復号化器 24、逆量子化器 9、逆 DCT 14 の動作は、すべてのピクチャーに共通であり、図 2 の第 1 の実施例と基本的に同じである。得られた予測残差は走査線補間器 61 に与えられる。走査線補間器 61 は、画像レートが 60 f p s の場合のみ、飛越し走査で間引かれている B ピクチャーの予測残差を補間する。順次走査の予測残差は加算器 13 に与えられる。加算器 13 は画像間予測器 63 から与えられる予測信号を加算して、フレーム補間器 62 と画像間予測器 63 に与える。画像間予測器 63 は、B ピクチャーと P(I) ピクチャーで異なった予測信号を形成するが、いずれも順次走査である。

フレーム補間器 62 は間引かれている順次走査画像のフレームを補間し、60 f p s の順次走査画像とする。処理は画像レートにより異なり、30 f p s の場合は 2 フレームが繰り返され、20 f p s の場合は 3 フレームが、10 f p s の場合は 6 フレームが繰り返される。ここで、B ピクチャーと P(I) ピクチャーは順番が逆転しているので、P(I) ピクチャーはすぐに出力せず、順番を補正して出力する。

フレーム補間器 62 から出力される 60 f p s の順次走査画像は、順次走査画像出力端子 23 より出力される。

【0014】

【発明の効果】

以上の通り、本発明の符号化装置、符号化方法は、所定画像レートの入来動画像の動きの程度または前記入来動画像の符号化時の符号化パラメータに応じて、画像の部分毎に符号化画像レートを設定し、設定された符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には飛越し走査符号化とし、設定された符号化画像レートが前記所定画像レートよりも低い場合には順次走査符号化とするので、画像レートを微妙に調節でき、動きの視覚的検知能力に対して過不足のない画像レートが得られる。再生画像の視覚的品質を同様に保ちながらより低い転送ビットレートが実現される。また、転送レートを同一とすれば、間引かれずに残った画像により多くのビットが配分されることになり、再生画像の品質が向上する。

一方、本発明の復号化装置、復号化方法は、飛越し走査符号化された部分は飛

越し走査での再生ではそのまま、順次走査での再生では走査線を補間する。画像レートを下げて順次走査符号化された部分は、順次走査での再生では単純にフレームを繰り返すことで所定画像レートにし、飛越し走査での再生では順次走査の1フレームを偶数フィールドと奇数フィールドに分解し、それぞれを繰り返す。いずれの場合も、不連続な動きとなることなくスムーズな再生画像が得られ、動きの不自然さは最小限となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

可変画像レート符号化装置の第1の実施例の構成例を示す図である。

【図2】

可変画像レート復号化装置の第1の実施例の構成例を示す図である。

【図3】

可変画像レート符号化装置の第2の実施例の構成例を示す図である。

【図4】

可変画像レート復号化装置の第2の実施例の構成例を示す図である。

【図5】

可変画像レート符号化装置の第3の実施例の構成例を示す図である。

【図6】

可変画像レート復号化装置の第3の実施例の構成例を示す図である。

【図7】

従来の可変画像レート符号化装置の構成例を示す図である。

【図8】

従来の可変画像レート復号化装置の構成例を示す図である。

【図9】

フレームや走査線の削減の様子を示す図である。

【図10】

可変画像レート符号化装置の第3の実施例でのBピクチャー削減の様子を示す図である。

【図11】

可変画像レート復号化装置の第 1 の実施例での補間の様子を示す図である。

【図 1 2】

可変画像レート復号化装置の第 2 の実施例での補間の様子を示す図である。

【符号の説明】

- 1 順次走査画像入力端子
- 2、4 1、5 8 走査線間引き器
- 3、2 2、5 1 スイッチ
- 4、5 7 減算器
- 5、5 9 D C T
- 6、6 0 量子化器
- 7、5 6、7 2 フレーム間引き器
- 8、3 3 M V 検出器
- 9 逆量子化器
- 1 0、5 5 可変長符号化器
- 1 1、2 9、3 4 画像レート設定器
- 1 2、2 5、5 4、6 3、7 5、8 2 画像間予測器
- 1 3 加算器
- 1 4 逆 D C T
- 1 5、5 3 多重化器
- 1 6 符号列出力端子
- 2 1、3 1、6 1 走査線補間器
- 2 3 順次走査画像出力端子
- 2 4 可変長復号化器
- 2 6、6 2、8 1 フレーム補間器
- 2 7 符号列入力端子
- 2 8 多重化分離器
- 3 2 飛越し走査画像入力端子
- 4 2 飛越し走査画像出力端子
- 5 2 フレーム遅延器

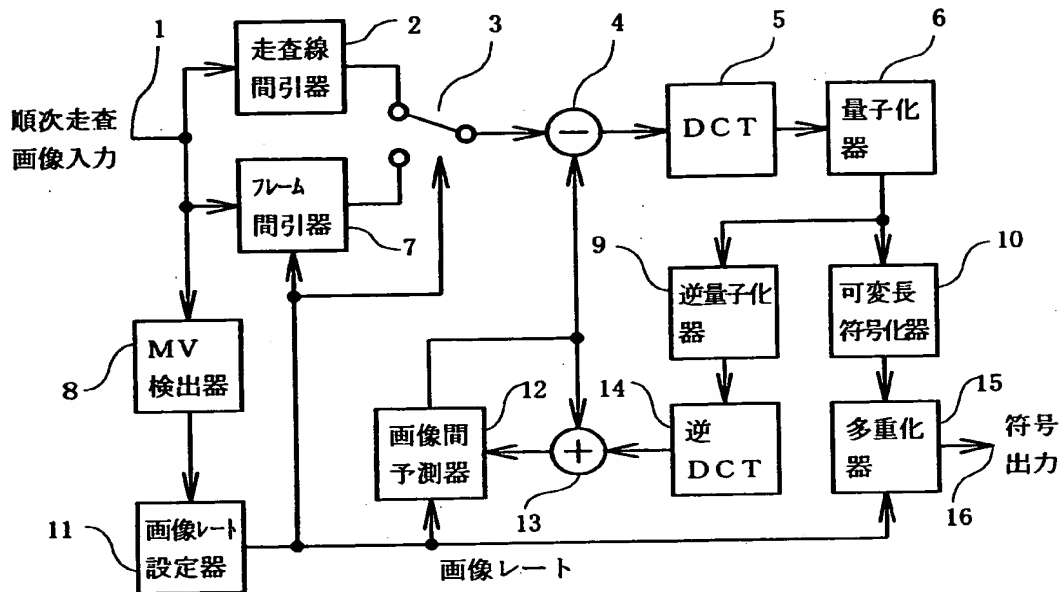
7 3 画像レート制御器

7 4 符号量観測器

【書類名】 図面

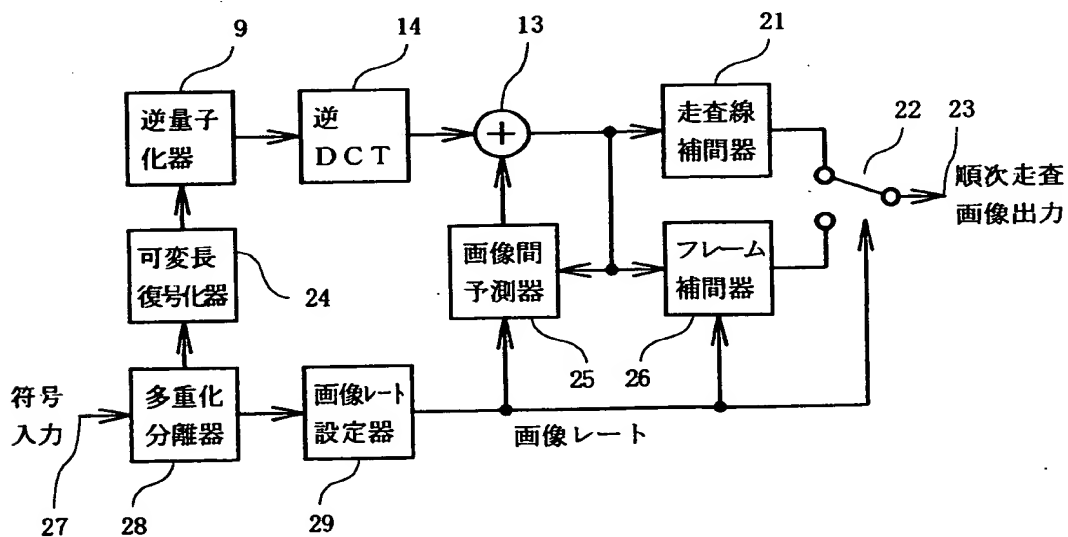
【図 1】

図 1 (可変画像レート符号化装置の第 1 の実施例)



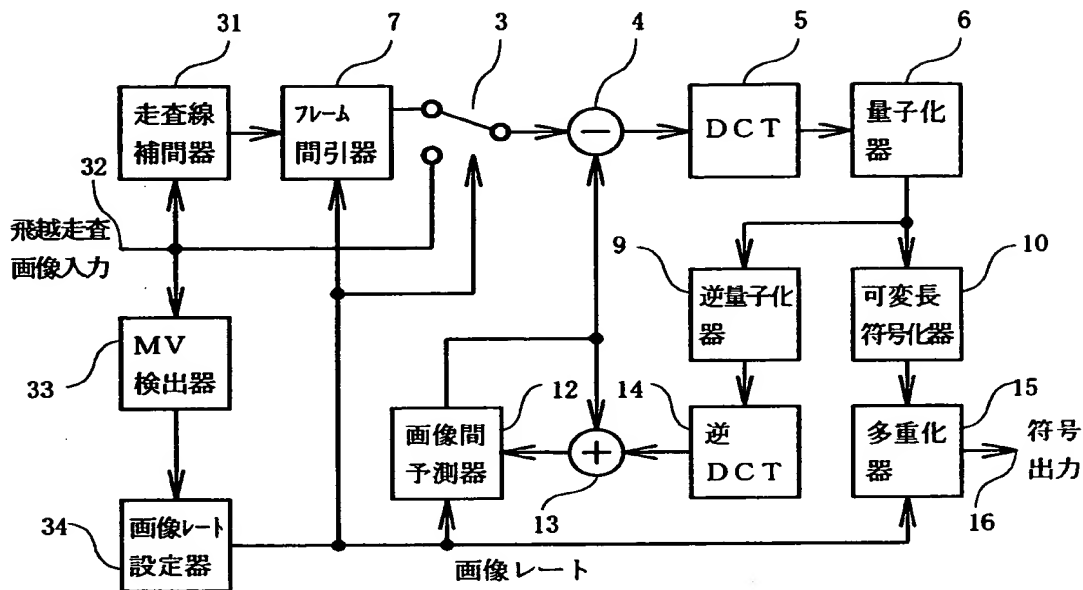
【図 2】

図 2 (可変画像レート復号化装置の第 1 の実施例)



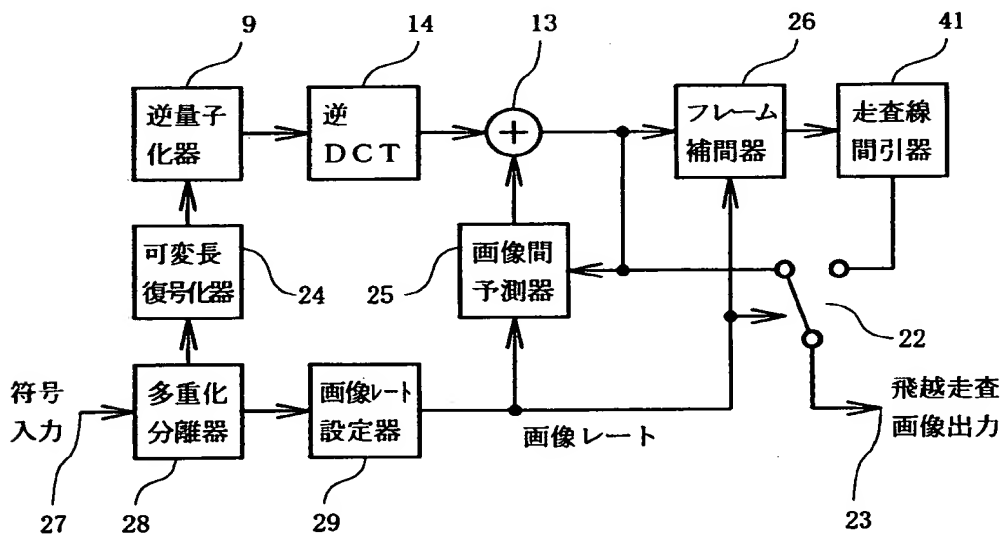
【図 3】

図 3 (可変画像レート符号化装置の第 2 の実施例)



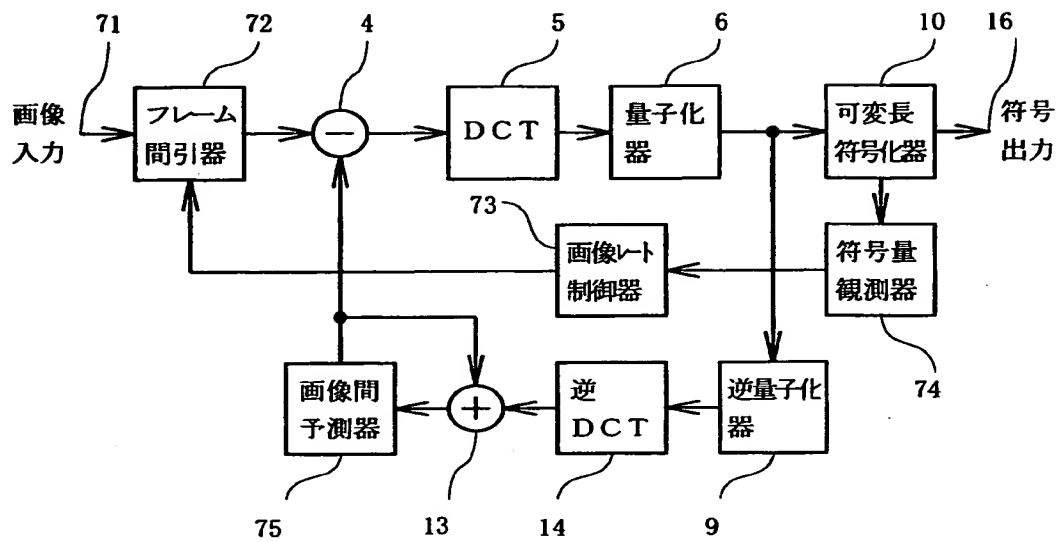
【図 4】

図 4 (可変画像レート復号化装置の第 2 の実施例)



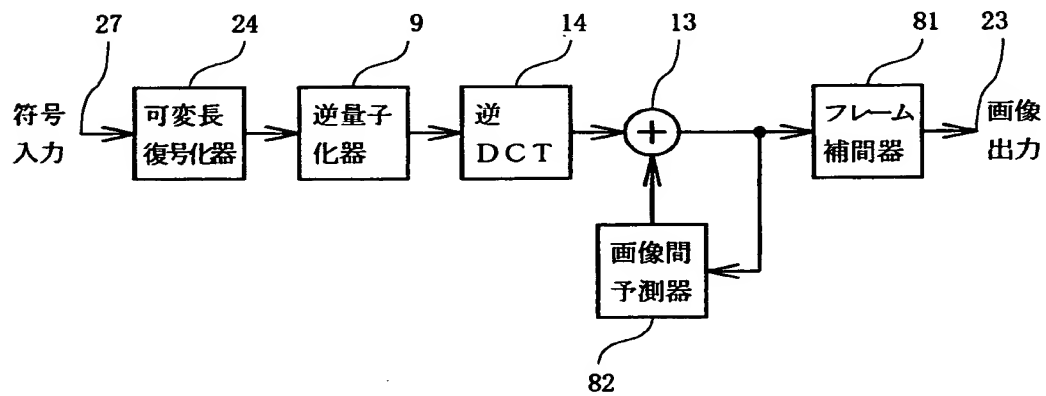
【図 7】

図 7 (可変画像レート符号化装置の従来例)



【図 8】

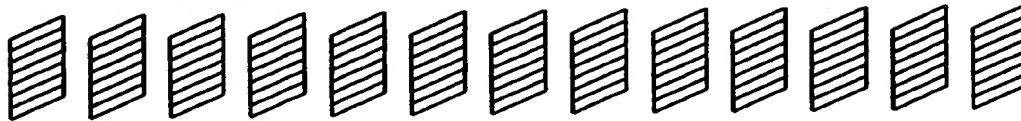
図 8 (可変画像レート復号化装置の従来例)



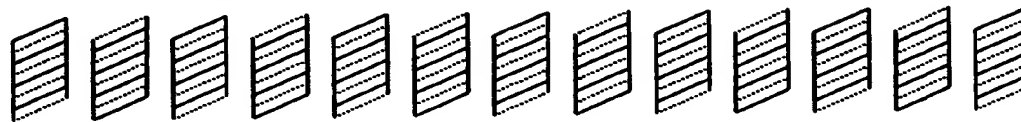
【図 9】

図 9 (フレームや走査線の削減の様子)

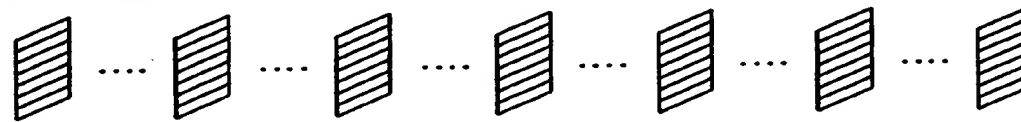
6 0 f p s 順次走査画像



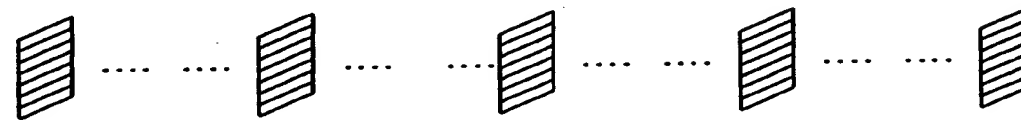
6 0 f p s 飛越し走査符号化



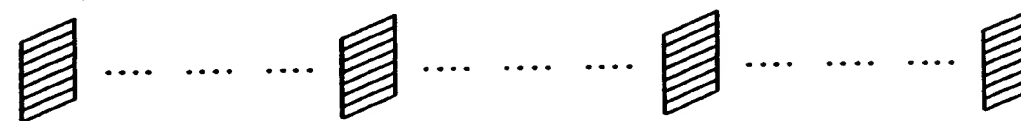
3 0 f p s 符号化



2 0 f p s 符号化



1 5 f p s 符号化



1 0 f p s 符号化

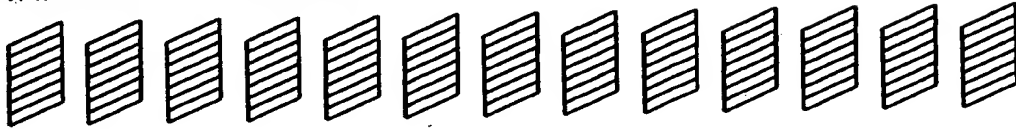


0.1 秒

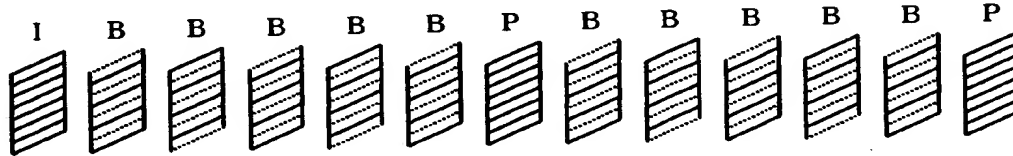
【図 10】

図 10 (Bピクチャーでのフレームや走査線の削減の様子)

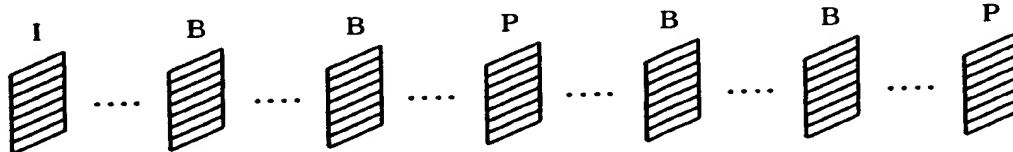
入来動画像(60fps順次走査)



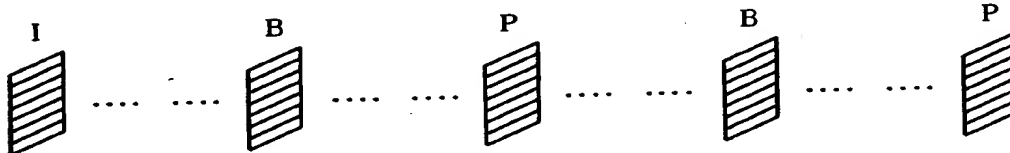
60fps符号化



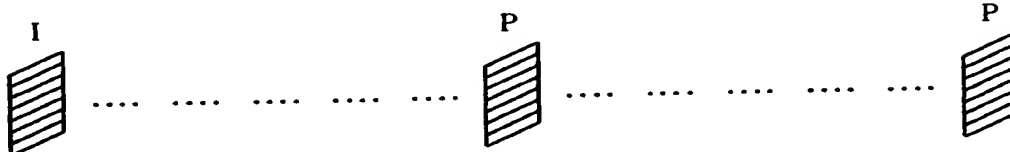
30fps符号化



20fps符号化



10fps符号化



0.1秒 →

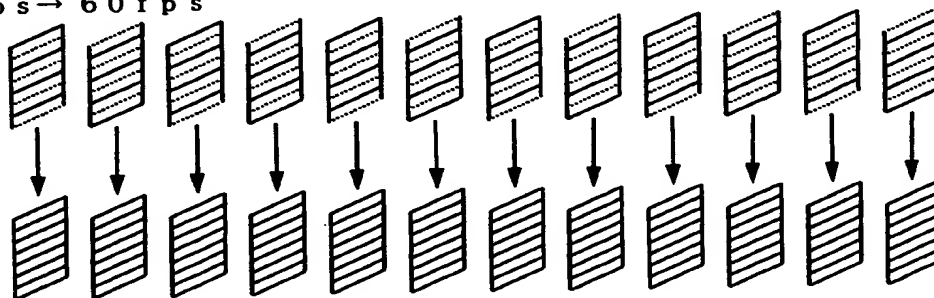
【図 1 1】

図 1 1 (可変画像レート復号化装置の第 1 の実施例における補間の様子)

60 f p s → 60 f p s

復号

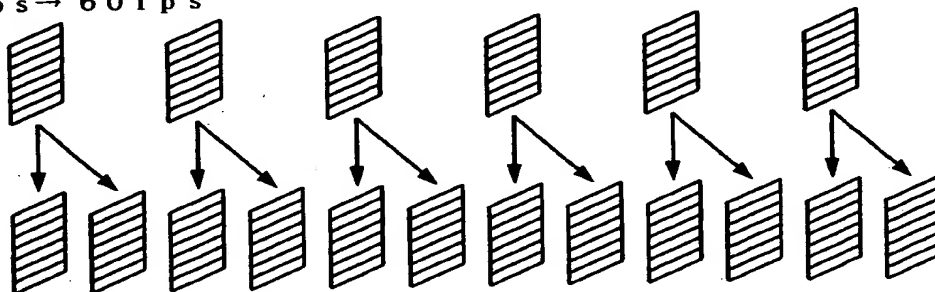
出力



30 f p s → 60 f p s

復号

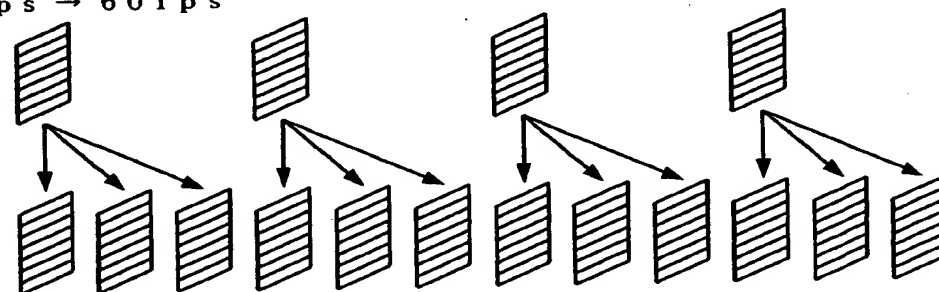
出力



20 f p s → 60 f p s

復号

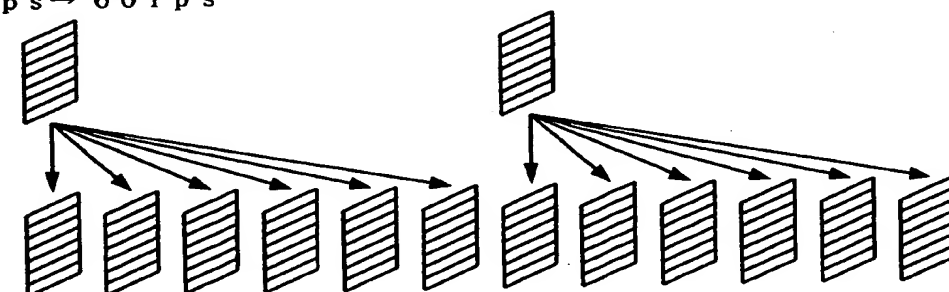
出力



10 f p s → 60 f p s

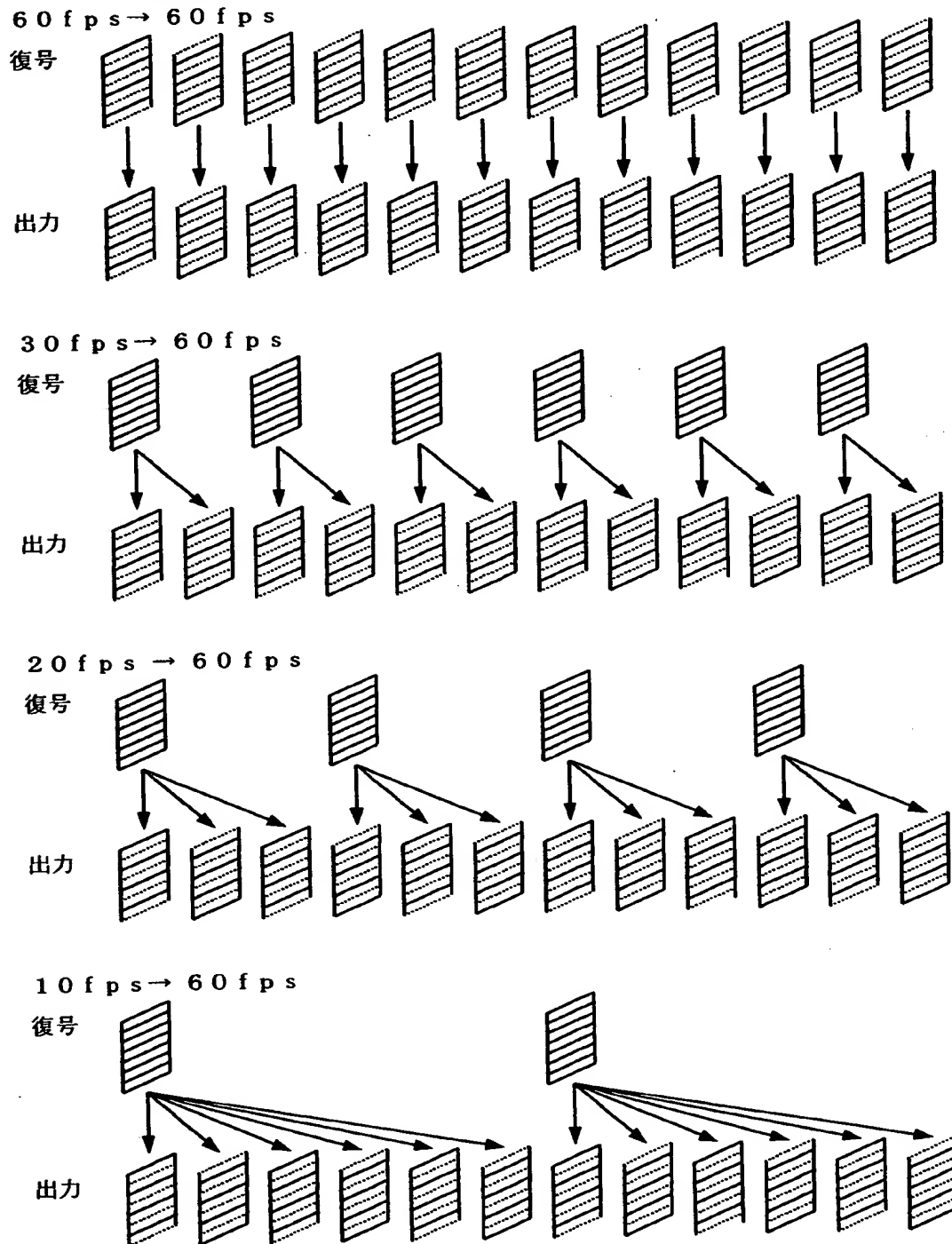
復号

出力



【図 1 2】

図 1 2 (可変画像レート復号化装置の第 2 の実施例における補間の様子)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像を再生画質を低下させることなく効率的に伝送、蓄積、表示するために、走査線構造を切り替えて単位時間あたりの画像数を変化させ、画像情報をより少ない符号量でデジタル信号にする高能率符号化する符号化装置、及びその符号化処理に適した復号化装置を提供する。

【解決手段】 所定画像レートの入来動画像の動きの程度に関する情報を得て、画像の部分毎に符号化画像レートを設定し、設定された符号化画像レートが前記所定画像レートと同じ場合には飛越し走査符号化とし、設定された符号化画像レートが前記所定画像レートよりも低い場合には順次走査符号化とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004329]

1. 変更年月日	1990年 8月 8日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
氏 名	日本ビクター株式会社